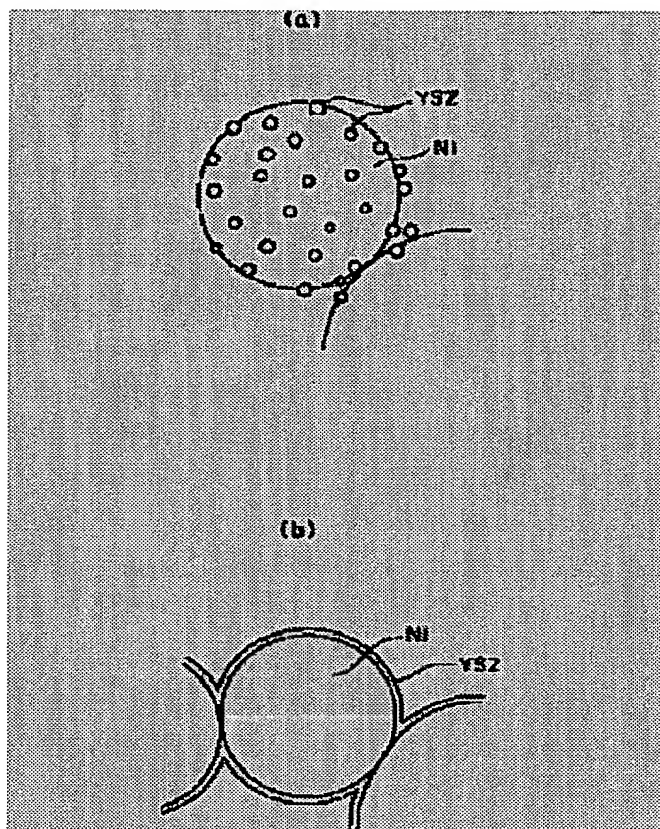


**FUEL ELECTRODE PLATE FOR FLAT PLATE TYPE SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL**

**Patent number:** JP7022032  
**Publication date:** 1995-01-24  
**Inventor:** HIKITA TOMOSHI; others: 01  
**Applicant:** TOKYO GAS CO LTD  
**Classification:**  
- **International:** H01M4/86; H01M4/88; H01M8/02; H01M8/12  
- **European:**  
**Application number:** JP19930182041 19930628  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP7022032**

**PURPOSE:** To prevent coagulation of metal, prevent degradation of electrode performance, and increase strength and durability by constituting a fuel electrode plate of a metal wherein a thin film-shape YSZ is precipitated on a surface of a particle.  
**CONSTITUTION:** First, powder of metal such as Ni or metallic oxide such as NiO is mixed with a solution of an organic metallic compound wherein a metal which produces a film or particulates of YSZ by thermal decomposition is combined with an organic group via oxygen. Then, a solvent is removed and the mixture is pulverized to form a granulating body, which is placed in a metal die and subjected to press forming and baking. A fuel electrode plate of a support film type solid electrolyte fuel cell is thereby completed and this electrode plate is adopted as a base board, on a surface of which an electrolyte film layer is formed. Since particulates or a thin film of YSZ are precipitated on a surface of a metal such as Ni in the fuel electrode to cover a whole surface of a metal particle, coagulation of the metal particles with each other is prevented and the electrode becomes difficult to be separated. Consequently, a fuel electrode plate having large strength and durability can be obtained.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

**BEST AVAILABLE COPY**

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M	4/86	T		
	4/88	T		
	8/02	E	9444-4K	
	8/12		9444-4K	

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平5-182041

(22) 出願日 平成5年(1993)6月28日

(71) 出願人 000220262

東京瓦斯株式会社

東京都港区海岸1丁目5番20号

(72) 発明者 正田 知士

神奈川県横浜市港北区日吉2-10-21

(72) 発明者 松崎 良雄

東京都大田区中央6-9-5

(74) 代理人 弁理士 鈴木 弘男

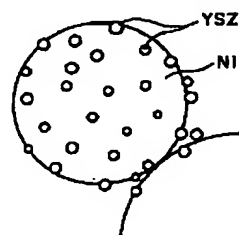
(54) 【発明の名称】 平板型固体電解質燃料電池の燃料極板

## (57) 【要約】

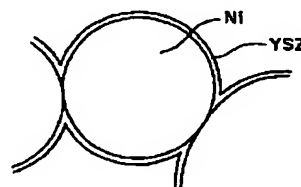
【目的】 燃料極を構成するサーメットの中のNiなどの金属またはNiOなどの金属酸化物の粒子の表面にYSZの薄膜または微粒子を均一に析出させてこれを覆い、金属または金属酸化物が凝集できないようにし、電極性能の低下を防止して耐久性を向上した平板型固体電解質燃料電池の燃料極板を提供すること。

【構成】 燃料極板4上に電解質の膜3を形成し、さらにその上に空気極層5を塗布焼成してなる平板状単電池2と、セパレータ1とを交互に積層して構成される平板型固体電解質燃料電池の燃料極板4において、前記燃料極板4が粒子の表面に薄膜状または微粒子状のYSZを析出させた金属または金属酸化物で構成されている。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料極板上に電解質の膜を形成し、さらにその上に空気極層を塗布焼成してなる平板状単電池と、セパレータとを交互に積層して構成される平板型固体電解質燃料電池の燃料極板において、前記燃料極板が粒子の表面に薄膜状または微粒子状のYSZを析出させた金属または金属酸化物で構成されていることを特徴とする燃料極板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は平板型固体電解質燃料電池の燃料極板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 最近、酸素と水素をそれぞれ、酸化剤および燃料として、燃料が本来持っている化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換する燃料電池が、省資源、環境保護などの観点から注目されている。特に、イットリアなどをドーブしたジルコニア（YSZと称する）を電解質層として用い、ランタンクロマイト酸化物等をセパレータとして用いた固体電解質燃料電池は、作動温度が高く、発電効率がよく、かつ高温の廃熱の利用により総合効率が非常に高いので、研究開発が進んでいる。

【0003】 図3は平板型固体電解質燃料電池の概略構成を示す図である。

【0004】 平板型固体電解質燃料電池は固体電解質膜3を挟むように燃料極板4と空気極層5を配置してなる単電池2と、隣接する単電池を電氣的に直列に接続しかつ各単電池に燃料ガスと酸化剤ガスとを分配する平板状セパレータ1とを交互に積層して複層のスタックとして構成されたものである。燃料極板4と空気極層5は負荷を介して外部回路で接続されている。燃料極板4に水素（ $H_2$ ）メタン（ $CH_4$ ）などの燃料ガスを供給し、空気極層5に空気、酸素（ $O_2$ ）などの酸化剤ガスを供給すると、両極間に起電力が発生し、外部回路に接続された負荷に電流が流れる。

【0005】 平板型固体電解質燃料電池は大きく分けて、自立膜型と支持膜型とに分類される。支持膜型の場合は電極板に電解質の膜を成膜した構造であるため、電極板に強度をもたせることになる。電解質膜3を燃料極板4上に作成する場合には、Ni-YSZ（イットリアをドーブした安定化ジルコニア）サーメットである燃料極の板4を作成し、それを基板として電解質膜3を成膜する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 図2は従来の平板型固体電解質燃料電池の燃料極中のNi粒子とYSZ粒子の混合状態を示す説明図である。

【0007】 従来、燃料極板4の板の作成には、通常Ni-YSZサーメットなどNi粒子またはNiO粒子と、YSZ粒子とを機械的に混合し、これを固体電解質

層上に塗布し、焼成する方法が知られている。しかしながら、この方法はNi粒子またはNiO粒子と、YSZ粒子とを機械的に混合するため、Ni粒子またはNiO粒子と、YSZ粒子との分散状態が悪く、焼成時や発電時にNi粒子またはNiO粒子が凝集し、燃料極の性能が低下してしまい、また電極が剥離し易く、耐久性が低い欠点がある。図2に示すように均一に分散した場合でも、Ni粒子の表面に凝集を妨げる粒子が析出した構造でないため、長時間の使用で凝集を起こしてしまう。

10 【0008】 本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、燃料極を構成するサーメットの中のNiなどの金属またはNiOなどの金属酸化物の粒子の表面にYSZの薄膜または微粒子を均一に析出させてこれを覆い、金属または金属酸化物が凝集できないようにして電極性能の低下を防止し、強度と耐久性の大きい平板型固体電解質燃料電池の支持膜型燃料極板を提供することを目的とする。

## 【0009】

20 【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明は燃料極板上に電解質の膜を形成し、さらにその上に空気極層を塗布焼成してなる平板状単電池と、セパレータとを交互に積層して構成される平板型固体電解質燃料電池の燃料極板において、前記燃料極板が粒子の表面に薄膜状または微粒子状のYSZを析出させた金属または金属酸化物で構成されていることを特徴とする。

## 【0010】

30 【作用】 平板型固体電解質燃料電池の燃料極板を構成するサーメットの中のNiなどの金属またはNiOなどの金属酸化物の粒子の表面にYSZの薄膜または微粒子が均一に析出した構造となるので、金属または金属酸化物が凝集することなく、均一に分散している。したがって、燃料電池の作動中にNi同士の凝集が生ぜず、燃料極の電極性能が低下しない。

## 【0011】

【実施例】 以下、本発明を図面に基づいて説明する。

40 【0012】 本発明の平板型固体電解質燃料電池の燃料極板は酸化物の成膜プロセスである有機金属化合物の熱分解法を応用して製造する。すなわち、まずNiなどの金属またはNiOなどの金属酸化物の粉体と、熱分解によりYSZの膜あるいは微粒子を生じる金属と有機基とが酸素を介して結合した有機金属化合物の溶液とを混合し、その後溶剤を飛ばし、乳ばちで粉碎して直径1程度程度の造粒体を作成する。これを金型に入れてプレス成型、焼成することにより支持膜型固体電解質燃料電池の燃料極板が完成する。この燃料極板を基板にしてその表面に電解質膜層を成膜する。

50 【0013】 なお、有機金属化合物としてはナフテン酸塩、オクチル酸塩などの脂肪酸塩と、アセチルアセトナト錯体を用いることができる。また、有機系溶剤として

は、トルエン、アセチルアセトンのような使用する金属化合物を均一に溶解できる溶剤またはそれらの混合溶剤を用いる。

【0014】上記実施例では金属粒子としてNiO粒子を使用した、その代わりに、Ni、Co、Fe、Ru、及びこれらの合金の少なくとも1種の金属粒子を用いることができる。

【0015】図1は本発明の平板型固体電解質燃料電池の燃料極板中におけるNi粒子の説明図であり、(a)は表面にYSZの微粒子を析出したNi粒子を示し、(b)は表面にYSZの薄膜を析出したNi粒子を示す。

【0016】上記方法により製造された燃料極中のNi粒子はその表面に、図1(a)に示すようにYSZの微粒子を析出するか、または図1(b)に示すようにYSZの薄膜を析出している。このようにYSZの微粒子または薄膜で表面を均一に覆われているNi粒子同士は互いに凝集できないので、一塊になることができない。なお、このようにNi粒子の表面に析出させる微粒子状または薄膜状のYSZは10%で十分である。その他のY

SZ(図示されていない)は粉体を原料として作成される。

【0017】また、析出されるYSZが微粒子状となるか、薄膜状となるかは、金属粒子すなわちNi粒子の粒

径に左右される。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、燃料極を構成するYSZの原料にYSZの微粒子または薄膜を形成しうるような原料を用いて、燃料極中のNi等金属の表面にYSZの微粒子または薄膜を析出させて、金属粒子の全面を覆ったので、金属粒子同士の凝集がなくなり、電極が剥離しにくくなる。その結果、強度並びに耐久性の大きい燃料極の板が得られる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の平板型固体電解質燃料電池の燃料極板中におけるNi粒子の説明図であり、(a)は表面にYSZの微粒子を析出したNi粒子を示し、(b)は表面にYSZの薄膜を析出したNi粒子を示す。

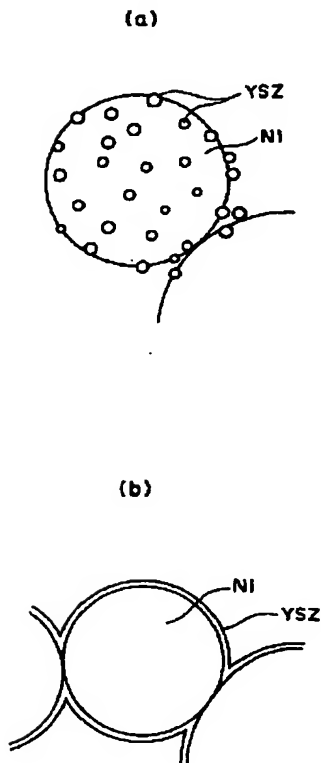
【図2】従来の平板型固体電解質燃料電池の燃料極中のNi粒子とYSZ粒子の混合状態を示す説明図である。

【図3】平板型固体電解質燃料電池の概略構成を示す図である。

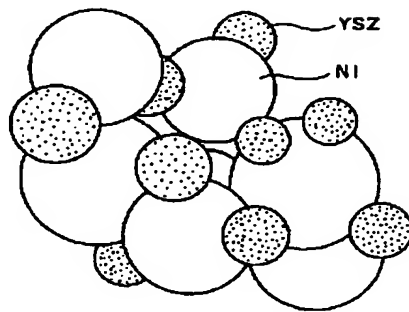
【符号の説明】

- 20
- 1 セパレータ
  - 2 単電池
  - 3 電解質膜
  - 4 燃料極板
  - 5 空気極層

【図1】



【図2】



【図3】

